

PCT/JP00/04625

11.07.00

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 25 AUG 2000

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 1月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-022384

出 願 人

Applicant (s):

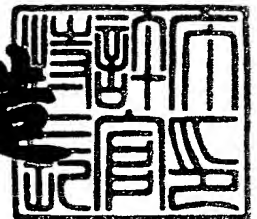
三井造船株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 8月11日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3062653

【書類名】 特許願
 【整理番号】 M2496P8790
 【提出日】 平成12年 1月31日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 C02F 1/32
 【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区築地 5 丁目 6 番 4 号 三井造船株式会社内

【氏名】 村田 逞詮

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区築地 5 丁目 6 番 4 号 三井造船株式会社内

【氏名】 阿部 一雄

【特許出願人】

【識別番号】 000005902

【氏名又は名称】 三井造船株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076587

【弁理士】

【氏名又は名称】 川北 武長

【電話番号】 03-3639-5592

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006688

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709526

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 酸素含有ガスの浄化方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被処理酸素含有ガスに紫外線を照射して該ガスを浄化処理する方法において、斜方晶型酸化チタン粒子、または該粒子に他の金属微粒子を担持させた光触媒の存在下に前記紫外線照射を行なうことを特徴とする酸素含有ガスの浄化方法。

【請求項 2】 前記ガスの浄化方法は、被処理ガスを、110nm以上、200nm未満の短波長紫外線を照射して処理し、オゾンを生成させる第1の工程と、第1の工程で処理されたガスに、さらに200nm以上、300nm未満の中波長紫外線を照射して活性酸素を生成させる第2の工程と、第2の工程で処理されたガスに、さらに300nm以上、370nm以下の長波長紫外線を照射し、前記活性酸素を基底状態酸素分子に変換する第3の工程とを含み、少なくとも前記第2および／または第3の工程を前記光触媒の存在下に行なうことを特徴とする酸素含有ガスの浄化方法。

【請求項 3】 前記斜方晶型酸化チタン粒子がブルッカイト（板チタン石）粒子である請求項1または2記載の酸素含有ガスの浄化方法。

【請求項 4】 前記第3の工程で処理されたガスに、さらに赤外線ランプとハロゲンランプによる照射を行なう乾燥工程を有する請求項2または3に記載の酸素含有ガスの浄化方法。

【請求項 5】 被処理酸素含有ガスの供給手段および110nm以上、200nm未満の短波長紫外線照射装置を有する第1の処理室と、該第1の処理室に連設され、前記第1の処理室から供給されるガスに200nm以上、300nm未満の中波長紫外線を照射する装置を有する第2の処理室と、該第2の処理室に連設され、前記第2の処理室から供給されるガスに300nm以上、370nm以下の長波長紫外線を照射する装置を有する第3の処理室と、該第3の処理室で処理されたガスを外部に排出する手段とを有し、前記第2および／または第3の処理室は、触媒として斜方晶型酸化チタン粒子、または該粒子に他の金属微粒子を担持させた光触媒を有していることを特徴とする酸素含有ガスの浄化装置。

【請求項 6】 前記斜方晶型酸化チタン粒子がブルッカイト（板チタン石）粒子である請求項 5 記載の酸素含有ガスの浄化装置。

【請求項 7】 前記第 3 の処理室に、さらに赤外線ランプ照射部とハロゲンランプ照射部を順次設けた乾燥室を設けたことを特徴とする請求項 5 または 6 記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、酸素含有ガスの浄化方法に関し、特に空気の殺菌、脱臭等のみならず、難分解性の有機化合物や、 NO_x 、 SO_x 、 CO 、アンモニア等の無機系大気汚染物質も分解して無害化することができる酸素含有ガスの浄化方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、酸素含有ガス（以下、代表例として空気を称することがある。）の浄化処理方法としては、（１）オゾン発生器によりオゾンが発生、拡散させる方法、（２）殺菌灯により殺菌する方法、（３）クリーンルーム等に設置される H E P A フィルターやケミカルフィルターによる方法等が知られている。

【0003】

しかしながら、（１）オゾン拡散法は、人体に有害なオゾンを放出する、また（２）の方法は、波長 2 5 4 n m の紫外線が主体で、活性酸素の生成がないので、大量の空気を瞬間的に殺菌することができず、また殺菌灯の影の部分についてはその効果はなく、さらに（３）の方法は、単に菌をフィルターで捕集するだけで殺菌効果がなく、ケミカルフィルターを用いて殺菌効果を付与しても、フィルターの交換に手間がかかり、また適切な交換時期を過ぎると、逆に菌が繁殖する等の問題がある。また被処理空気中に難分解性の有機化合物、例えば含有芳香族化合物が含まれる場合には、これらの分解除去は上記方法ではできなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、上記従来技術の問題点を解決し、酸素含有ガスの殺菌、脱臭、浄化処理のみならず、該ガス中に難分解性の有機化合物が含有されていても、これらの炭素連鎖、例えば単結合、二、三重結合を切断、分解して、炭酸ガスや水等の低分子化合物に分解することができる酸素含有ガスの浄化方法および装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本願で特許請求される発明は下記のとおりである。

（１）被処理酸素含有ガスに紫外線を照射して該ガスを浄化処理する方法において、斜方晶型酸化チタン粒子、または該粒子に他の金属微粒子を担持させた光触媒の存在下に前記紫外線照射を行なうことを特徴とする酸素含有ガスの浄化方法。

（２）前記ガスの浄化方法は、被処理ガスを、110nm以上、200nm未満の短波長紫外線を照射して処理し、オゾンを生成させる第１の工程と、第１の工程で処理されたガスに、さらに200nm以上、300nm未満の中波長紫外線を照射して活性酸素を生成させる第２の工程と、第２の工程で処理されたガスに、さらに300nm以上、370nm以下の長波長紫外線を照射し、前記活性酸素を基底状態酸素分子に変換する第３の工程とを含み、少なくとも前記第２および／または第３の工程を前記光触媒の存在下に行なうことを特徴とする酸素含有ガスの浄化方法。

（３）前記斜方晶型酸化チタン粒子がブルッカイト（板チタン石）粒子である（１）または（２）記載の酸素含有ガスの浄化方法。

（４）前記第３の工程で処理されたガスに、さらに赤外線ランプとハロゲンランプによる照射を行なう乾燥工程を有する（２）または（３）に記載の酸素含有ガスの浄化方法。

（５）被処理酸素含有ガスの供給手段および110nm以上、200nm未満の短波長紫外線照射装置を有する第１の処理室と、該第１の処理室に連設され、前

記第 1 の処理室から供給されるガスに 2 0 0 n m 以上、3 0 0 n m 未満の中波長紫外線を照射する装置を有する第 2 の処理室と、該第 2 の処理室に連設され、前記第 2 の処理室から供給されるガスに 3 0 0 n m 以上、3 7 0 n m 以下の長波長紫外線を照射する装置を有する第 3 の処理室と、該第 3 の処理室で処理されたガスを外部に排出する手段とを有し、前記第 2 および／または第 3 の処理室は、触媒として斜方晶型酸化チタン粒子、または該粒子に他の金属微粒子を担持させた光触媒を有していることを特徴とする酸素含有ガスの浄化装置。

(6) 前記斜方晶型酸化チタン粒子がブルッカイト（板チタン石）粒子である（5）記載の酸素含有ガスの浄化装置。

(7) 前記第 3 の処理室に、さらに赤外線ランプ照射部とハロゲンランプ照射部を順次設けた乾燥室を設けたことを特徴とする（5）または（6）記載の装置。

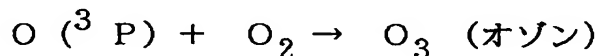
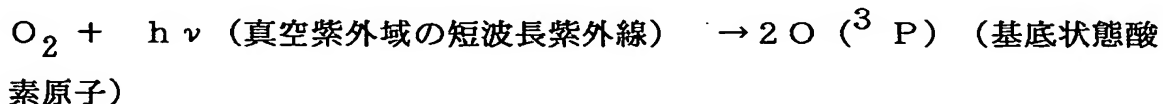
【 0 0 0 6 】

本発明の原理は、被処理空気に紫外線を照射して、活性酸素種である一重項酸素およびスーパーオキシドを生成させ、その際、特に中、長波長紫外線照射を特定の光触媒の存在下に行なうことにより、前記活性酸素種の発生を助長し、これらの持つ強力なエネルギー（22.5 kcal/mol 強）により、空気の殺菌、脱臭等のみならず、難分解性の有機化合物まで分解する。

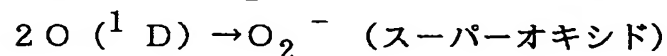
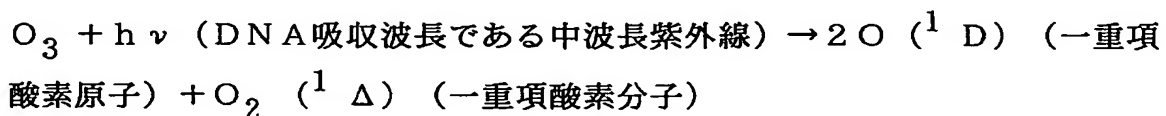
【 0 0 0 7 】

すなわち、本発明における各波長の紫外線照射による酸素の挙動を示すと下記のようなものである。

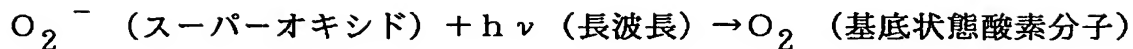
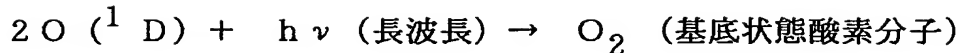
(1) 短波長（110～200 nm）の紫外線照射：



(2) 中波長（200～300 nm）の紫外線照射：

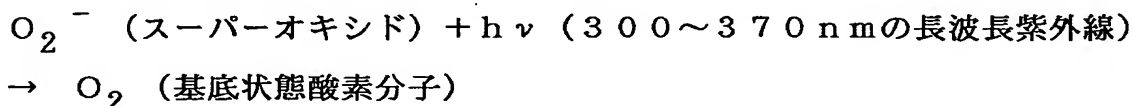
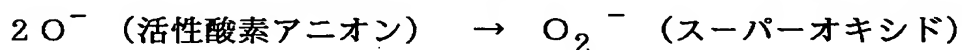
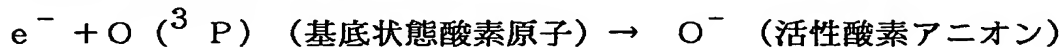
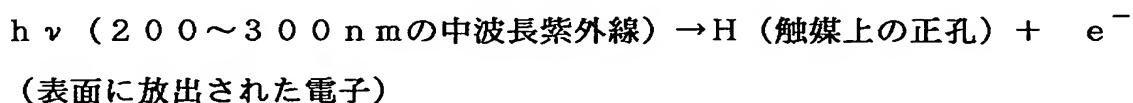


(3) 長波長（300～370 nm）の紫外線照射：



上記中波長と長波長の紫外線照射において光触媒を存在させると、触媒表面に電子が放出され、これが基底状態酸素原子に作用して活性酸素アニオンを生成し、この活性酸素アニオンが結合して強力な殺菌力を有するスーパーオキシドを生成する。さらにこのスーパーオキシドは長波長の紫外線照射を受けて基底状態酸素分子に変換される。

【0008】



本発明の処理対象とする酸素含有ガスは、細菌や臭気を含む空気その他、難分解性の有機化合物や、無機系大気汚染物質を含む排ガス等を総称する。

【0009】

本発明に用いる光触媒は、斜方晶型酸化チタン粒子、または該粒子に他の金属微粒子を担持させ、必要に応じてセラミック粉末のような吸着材料で被覆したものである。斜方晶型酸化チタン粒子としては、ブルッカイト（板チタン石）粒子があげられるが、天然物でも合成物でもよい。なお、正方晶型酸化チタン（アナターゼ型）からなる光触媒は、ラジカル（ O_2^- など）の生成率が相対的に低く、細胞膜を破壊すれば目的を達する酸化分解／殺菌作用には効果があるものの、難分解性有機化合物を CO_2 や H_2O 等の扱い易い単純な物質まで分解するには不十分である。

【0010】

他の金属微粒子は、導電性の良好な銀、金、白金、銅その他、バナジウム、タングステン等の金属粉末が用いられるが、経時変化がなく、安定している点で白金が最も好ましく、また経済性を考慮すれば、無毒でそれ自体も殺菌性を有してい

る銀が好ましい。また助触媒効果を生じる点からはバナジウム、タングステンが好ましい。これらの金属微粒子の粒径は、前記酸化チタン粉末との関係を考慮して0.001~0.1 μm が好ましい。前記酸化チタン粉末と金属粉末との混合割合は、浄化作用を好適に発揮するためには、前記酸化チタン粉末100重量部に対して前記金属粉末1~55重量部が好ましく、20~30重量部がより好ましい。

【0011】

前記吸着材料は、被処理物の中から細菌、ウィルス等を吸着、保持するために用いられるもので、前述のセラミック粉末、例えばアパタイト（りん灰石）、ゼライトまたはセピオライト等の他に、活性炭、絹繊維含有物等を用いることができる。アパタイトとしては、細菌、ウィルス等を選択的に吸着するハイドロキシアパタイト $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2]$ が好ましい。これらの吸着材料（絹繊維含有物は粉末）の粒径は、より大きな表面積を確保するとともに、良好な被吸着性を考慮すると、0.001~1.0 μm が好ましく、0.01~0.05 μm が特に好ましい。前記酸化チタン粉末と吸着材料の混合割合は、酸化チタン粉末100重量部に対して吸着材料1~50重量部が好ましく、10~30重量部が特に好ましい。

【0012】

光触媒を基材上に付着させる方法としては、低温溶射法によりポリエステル不織布、紙、織物、プラスチック、金属板、セラミックボール等の基材にバインダーなしで付着させる方法や、ゾルーゲル法、すなわち光触媒、無機バインダーおよび溶剤からなるゾルを基材上に付着させた後、例えば300~400℃でゲル化する方法があげられる。前記溶剤としては、水、エタノール、プロパノール等、無機バインダーとしては、タルク、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、炭酸バリウム、ガラスビーズ等があげられる。上記低温溶射法およびゾルーゲル法による付着は公知の方法が用いられる。なお、低温溶射法を用いる場合には、酸化チタンの斜方晶型結晶が過度にアナターゼ型、またはルチル型に変化しないように温度条件に留意する必要がある。

【0013】